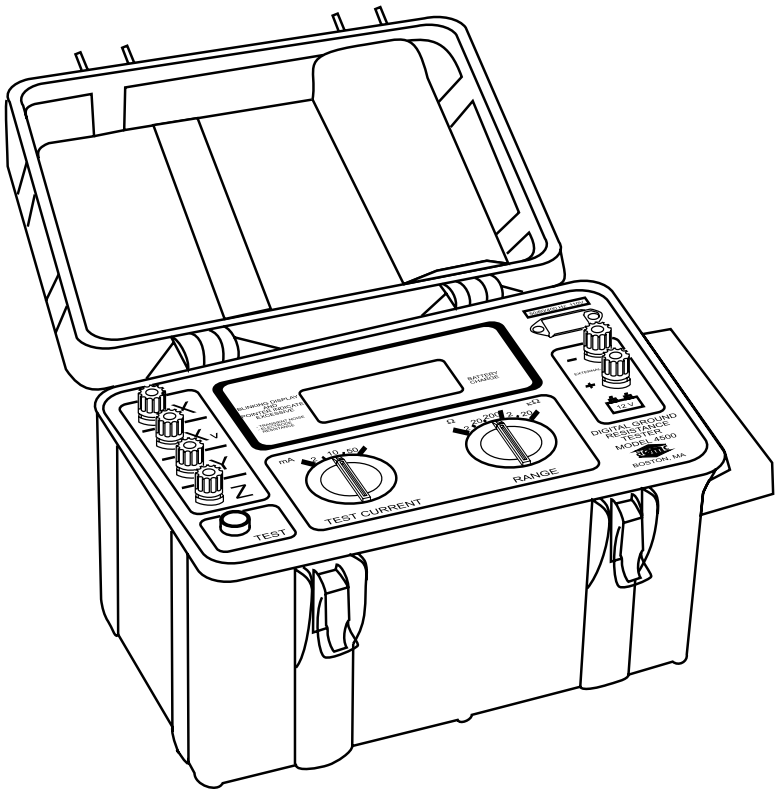
MEDIDOR DIGITAL DE TIERRAS

4500

Manual de Instrucciones



AEMC® INSTRUMENTS

Sumario

PRESENTACION GENERAL 3

CARACTERISTICAS GENERALES 4

PARA PEDIDOS 5

DESCRIPCION 6

ALIMENTACION-FUSIBLE MEDIDA 7

- Control tensión batería 7
- Carga batería internas 7
- Alimentación por batería externas 7
- Sustitución batería 8
- Cambio de tensión red 9
- Sustitución fusible «protección medida» 9

MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE LA TOMA DE TIERRA 10

- Modo operativo - Método de medida en línea 10
- Selección de corriente y calibre 11
- Indicación de medida no válida 11
- Control a efectuar en caso de medida no válida 11
- Precisión 11

MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL SUELO 12

MEDIDA DE CONTINUIDAD 13

ANEXO 13

PRESENTACION GENERAL

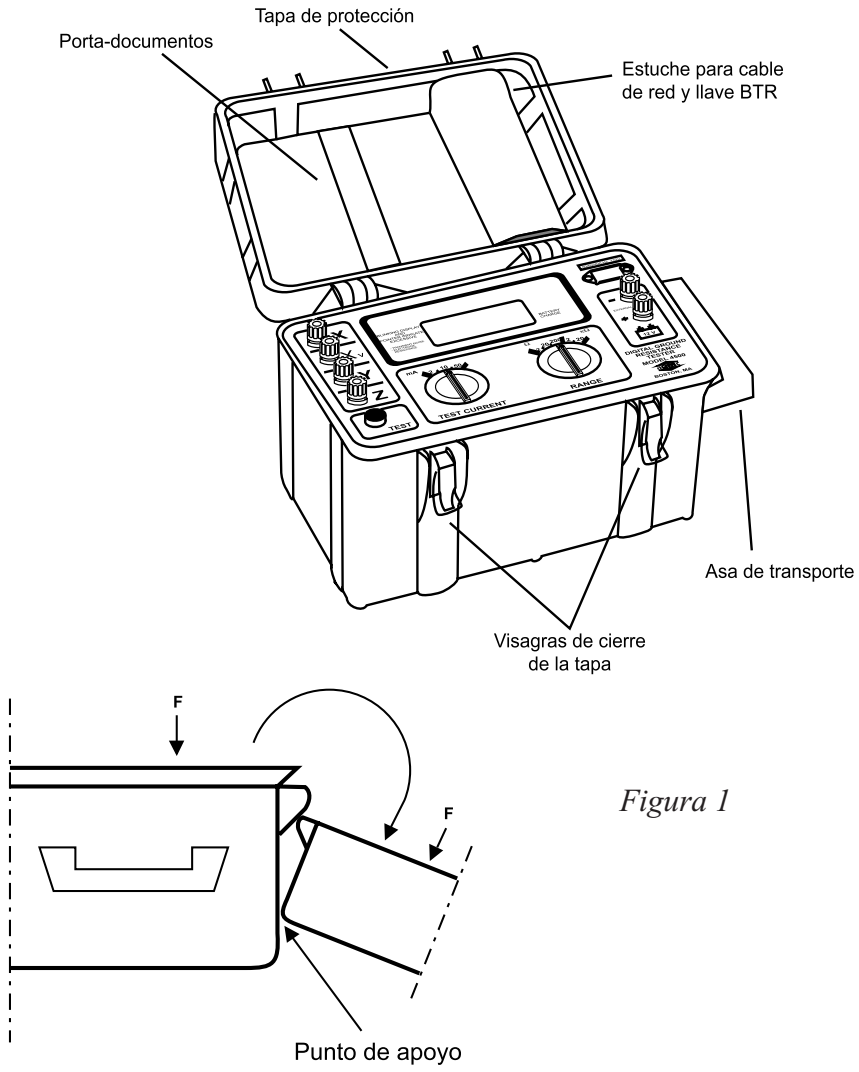


Figura 1

RETIRADA DE LA TAPA

Para desmontar la tapa de la caja, ejercer una presión vertical sobre la parte posterior de la tapa.

Para volver a montar la tapa colocar los pernios en su alojamiento y ejercer una fuerte presión sobre la parte posterior delantera de la tapa hasta que ésta quede encajada.

CARACTERISTICAS GENERALES

- Caja de plástico contra golpes.
- Grado de protección segun norma NFC 2001: IP 53.
- Tapa desmontable y asas de transporte.
- Dimensiones: 400 x 260 x 250 mm
- Peso: 6.5 kg, aproximadamente
- Tensión de prueba di eléctrica:
  – 2.000 V eficaces 50 Hz entre los 4 bornes de medida unidos contra la masa metálica exterior.
  – 2.000 V / 50 Hz entre la entrada de tensión de red y los bornes de medida o la parte frontal.
- Corriente de medida:
  – Corriente alterna: 2 mA, 10 mA ó 50 mA
  – Frecuencia: 128 Hz
- Tensión de medida máxima: 50 V eficaces
- Protección contra los golpes: La concepción interna del aparato y la resistencia de su caja permite golpes fuertes producidos durante las mediciones en campo.

Visualización

- Cristal líquido, 7 segmentos, 18 mm
- 2,000 cuentas
- Lectura directa en Ω o kΩ
- Indicación de batería bajas: representación visual de 2 cuentas.
- Indicación de carga de batería: mediante visualizador luminoso.
- Indicación de medida no válida: mediante la representación de una fecha parpadeando en el visualizador.
- Indicación de saturación del calibre: representación «1,...» o por indicación de medida no válida.

Alimentación

- Por batería (12 V - 2 A/H) NI/cd, incorporadas en la caja.
  – Campo de tensión admisible: 11 a 14 V
  – Batería recargables por cargador incorporado bitensión 187 a 253 V ó 94 a 127 V (45 a 450 Hz)
  – Suministrable en 110 V c/a
- Por batería exterior 12 V / 1 A

Conexión

• Por bornes (hilos con terminales en U de 4 mm o bananas de 4 mm de Ø)

Condiciones Climáticas

Campo	Referencia	Utilización	Almacenaje
Temperatura	23°C ± 3°C	-5°C a 50°C	-20°C a 70°C
Humedad	45 a 50% H.R.	0 a 80% H.R.	0 a 90% H.R. sin condensación

DATOS PARA PEDIDOS

DESIGNACIÓN **REFERENCIA**

• Terca se suministra con:
Cable de red, llave BTR, manual de instrucciones y prospecto técnico.....450.100

ACCESORIOS

• Maleta para medidas de tierras comprendiendo: 100.255
– 2 picas
– 2 cable de 150 m (500 ft.)
– 1 cable de 9 m (30 ft.)

• Adicional accesorios por resistividad del suelo 100.526
– 2 picas
– 2 cable de 30 m (100 ft.)

RECAMBIOS

• Batería de 12 V Ni/cd 2960.10

DESCRIPCION

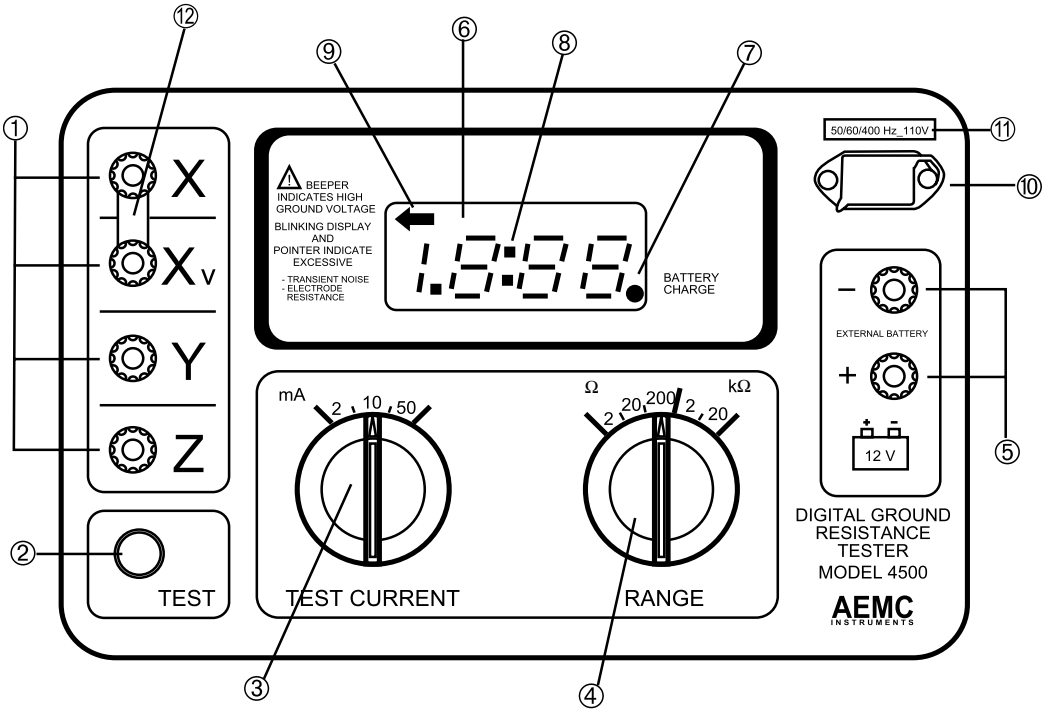


Figura 2

1. Bornes de entrada de medida.
2. Botón-pulsador de medida.
3. Conmutador para selección corriente de medida.
4. Conmutador para selección del calibre.
5. Bornes de conexión para alimentación por baterías.
6. Visualización.
7. Testigo carga batería internas.
8. Indicación batería bajas.
9. Indicación medida no válida.
10. Toma conexión cable de red.
11. Plaquita indicadora de la tensión de red.
12. Puente para medidas de tierra

ALIMENTACION - FUSIBLE MEDIDA

CONTROL TENSION BATERIA

- Corto-circuitar los bornes X y Z.
- Situar el conmutador ③ (fig. 2) en la posición 50 mA.
- Situar el conmutador ④ en la posición 20 Ω.
- Pulsar el botón «TEST».

Las 2 cuentas ⑧ situadas a la derecha de la coma no se encienden.

- La batería están cargadas.
- Proceder a las medidas.

  Autonomía disponible:
  – 3 h 50 ó 800 medidas de 15 seg para el rango 50 mA.
  – 7 h 00 ó 1.500 medidas de 15 seg para los rangos 2 mA y 10 mA.

Las 2 cuentas ⑧ situadas a la derecha de la coma se encienden.

- La batería están bajas.

  Autonomía disponible:
  – Aproximadamente 100 medidas de 15 segundos.
- Proceder a cargar la batería, o alimentar el aparato por una batería externa (ver figuras adjuntas).

CARGA BATERIA INTERNA

- Coger el cable de red situado en el estuche de la tapa (fig. 1).
- Conexionar el cable de red sobre la toma ⑩ (fig 2).
- Enchufar el otro extremo del cable red en una toma de tensión (comprobar que esta tensión corresponde a la indicada en la plaquita ⑪).
- El testigo rojo ⑦ se enciende, él estará encendido durante el tiempo de carga de batería.
  Tiempo de carga: 14 horas minimo para una batería completamente descargadas.
- Cuando el testigo ⑦ se apaga la battería estan cargadas.

Nota 1: Aunque el tiempo de carga de las batería sea superior a 14 horas. No ocurre nada debido a seguridad interna del aparato.

Nota 2: Vigilar de no dejar descargadas las batería mucho tiempo. Para los aparatos con poco uso se aconseja recargar la batería sistemática mente, por ejemplo. Cada 6 meses.

ALIMENTACION POR BATERIA EXTERNA

- Conectar directamente a los bornes ⑤ la batería externa respetando la polaridad.

  Nota: No ex necesario quitar las batería interna.

SUSTITUCION DE LA BATERIA

- Con la llave BTR (fig. 1) desenroscar los 6 tornillos de fijación del chasis en la parte posterior.
- Des aflojar el chasis (fig. 3) sin olvidar de desconectar el cable sesgado que une la tarjeta de alimentación situada en al fondo de la caja, y las tarjetas superiores fijadas sobre chasis.

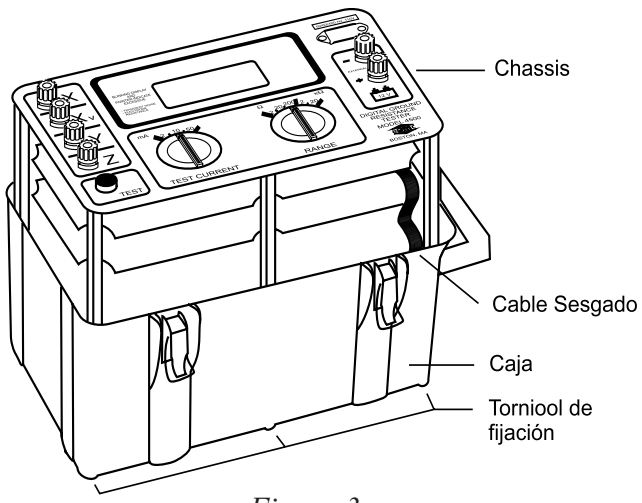


Figura 3

- Retirar las tuercas de mariposa, los tirantes y la capota de protección para acceder a batería de 12 V (ver fig. 4).
- De montar los 2 hilos que unen la batería a la tarjeta de alimentación (ver fig. 4).
- Proceder a cambiar la batería.
- Conectar en serie la nueva batería de 12 V, respetando la polaridad indicada sobre la tarjeta de alimentación.
- Levantar la capota, como se indica en la fig. 4.

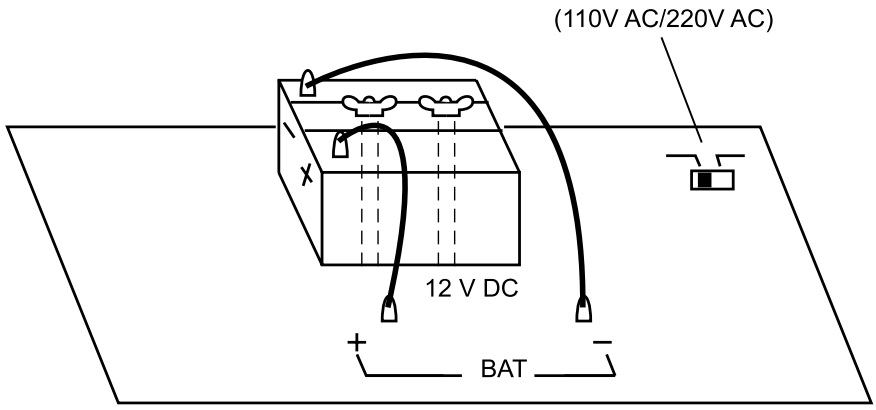


Figura 4

CAMBIO DE TENSION DE RED

- Se efectúa cambiando de posición el conmutador situado sobre la tarjeta de alimentación.

Nota: En una cara de la plaquita 11 (fig. 2)
indica 220 V ~ y en la otra cara 110 V ~.
No olvidarse cambiar de cara la plaquita cada vez que se cambie la tensión de red 11.

ATENCION

a) En el caso de que la tensión de red seleccionada en el conmutador sea 110 V ~ y la conexión se efectúe a 220 V ~ el testigo 10 se encenderá durante unos segundos y después se apagará.

b) En el caso inverso (conmutador 220 V ~ conexión de red 110 V ~) el testigo no se encenderá

Nota: Tanto en el caso a) como en el b) el error de conexión no afectará al aparato debido a su seguridad interna.

SUSTITUCION DEL FUSIBLE «PROTECCION MEDIDA»

La protección del aparato de falsas maniobras (puesta de tensión de red en los bornes de medida) se efectúa por un fusible interno que asegura una protección eficaz hasta 500 V alternos.

- Desmontar el aparato como se indica en la fig. 5.
- Levantar el chasis.
- Proceder al cambio y volver a montar el aparato.

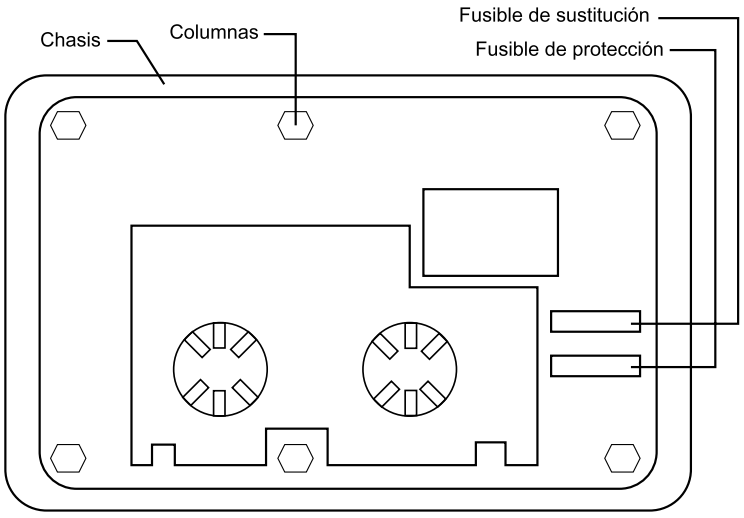


Figura 5

MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE UNA TOMA DE TIERRA

MODO OPERATORIO-METODO DE MEDIDA EN LINEA «DE 62%»

- Corto-circuitar los bornes X y Xv con la ayuda del puente 15 previsto a este efecto.
- Clavar (completamente si es posible) la pica Z a una distancia, por ejemplo, de 30 m con relación a la toma de tierra X (fig 6).
- Clavar la pica Y al 62% de la distancia entre X y Z (aproximadamente a 18% de la toma de tierra X) las picas Y, A y la toma de tierra están alineadas.
- Pulsar sobre el botón «TEST».
- Anotar el valor de la resistencia en el display.
- Desplazar la pica Y hacia la derecha entre la toma de tierra y la pica Z, a 21 m (aproximadamente el 72% de la distancia entre XZ) luego a 15 m (aproximadamente el 52% de la distancia entre XZ).
- Anotar para cada posición de la pica Y el valor de la resistencia en el display.
- Si los tres valores son iguales, la medida de la toma de tierra es correcta.
- En caso contrario aumentar la distancia entre la toma de tierra X y la pica Z (40 m aprox., por ejemplo) y comenzar nuevamente las medidas.

Nota 1: Para más información sobre el método de medida consultar el folleto técnico suministrado con el aparato.

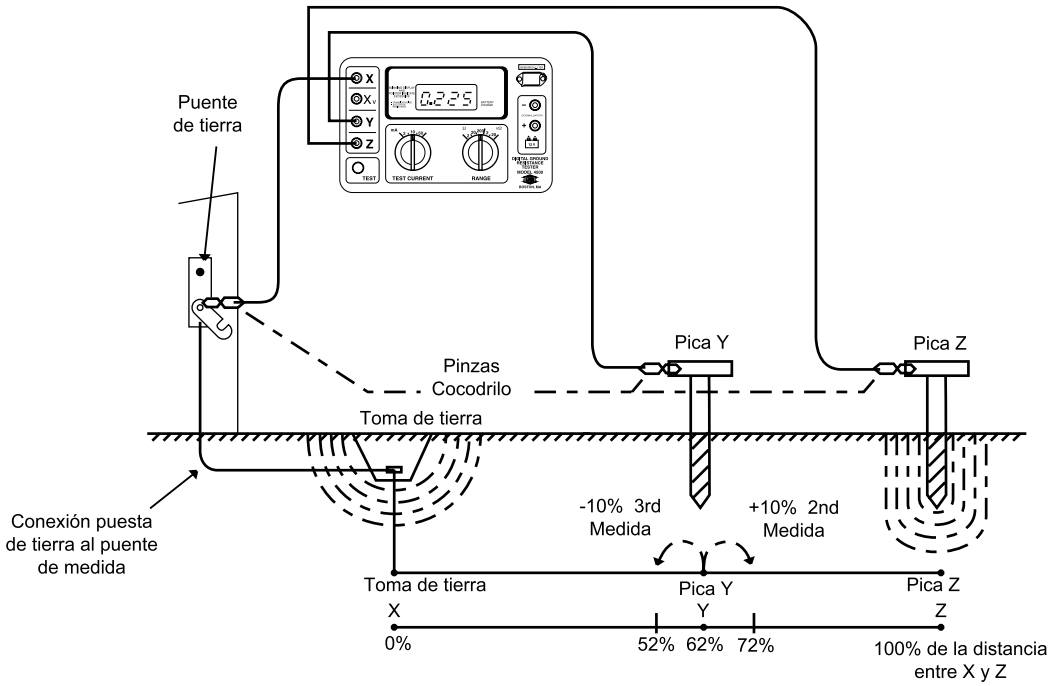


Figura 6

SELECCION DE CORRIENTE Y CALIBRE

- Elegir una posición del conmutador ④ (fig. 2) de tal forma que el calibre seleccionado permita una medida comprendida entre 200 y 1999 cuentas en el display.
- El valor de corriente por medio del conmutador ③, se sitúa en el valor máximo, compatible con una medida lo más estable posible (pequeña variación en el valor del display) y sin parpadeo de todas las cifras del display.

INDICACION DE SATURACION DEL CALIBRE

• Por indicación de «1» o por parpadeo de las cifras e iluminación de la flecha ⑨, nos indica «defecto».

INDICACION DE SATURACION DEL CALIBRE

- Mediante iluminación de la flecha , nos indica defecto y parpadeo de las cifras.
  – Corriente de medida demasiado elevada.
  – Valores autorizados en las tierras auxiliares Rx + Rz saturadas.
  – Influencia muy importante de las corrientes telúricas.

CONTROLES A EFECTUAR EN CASO DE MEDIDAS NO VALIDAS

- Disminuir la corriente de medida.
- Mejorar la calidad de las tierras auxiliares Y y Z.
  – Verificar la conexión de los cables sobre las picas.
  – Verificar la profundidad de las picas.
- Desplazar las picas Y y Z para librarnos de las corrientes telúricas.

PRECISION*

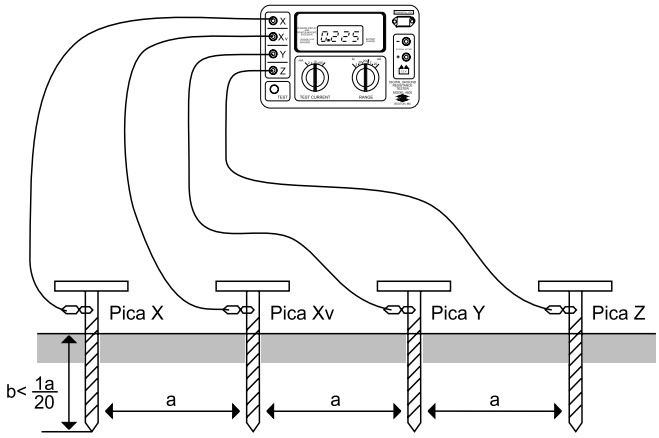
Depende del valor de las tierras auxiliares (Ry, Rz) y del nivel de las señales parásitas (corrientes telúricas).

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Calibres</th><th rowspan="2">Resolución</th><th rowspan="2">Corriente de medida</th><th rowspan="2">Precisión (L: lectura)</th><th colspan="2">Valores de Ry y Rz autorizados no alterando la medida más del 1%</th></tr>
<tr><th>Ry</th><th>Rz</th></tr>
<tr><td rowspan="6">2Ω</td><td rowspan="3">0 a 0,2 Ω</td><td rowspan="3">1 mΩ</td><td>2 mA</td><td></td><td>5 kΩ</td><td rowspan="18">800 Ω a 20 kΩ segun calibre y corriente de medida</td></tr>
<tr><td>10 mA</td><td rowspan="2">± 5 mΩ ± 1 pt</td><td rowspan="2">10 kΩ</td></tr>
<tr><td>50 mA</td></tr>
<tr><td rowspan="3">0,2 Ω a 2 Ω</td><td rowspan="3">1 mΩ</td><td>2 mA</td><td>± 2% L ± 30 mΩ ± 1 pt</td><td rowspan="2">5 kΩ</td></tr>
<tr><td>10 mA</td><td>± 2% L ± 3 mΩ ± 1 pt</td></tr>
<tr><td>50 mA</td><td>± 2% L ± 1 pt</td><td rowspan="15">10 kΩ</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">20 Ω</td><td rowspan="3">10 mΩ</td><td>2 mA</td><td rowspan="12">± 2% L ± 1 pt
de 10% a 100%
del alcance
de medida</td></tr>
<tr><td>10 mA</td></tr>
<tr><td>50 mA</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">200 Ω</td><td rowspan="3">0.1 Ω</td><td>2 mA</td></tr>
<tr><td>10 mA</td></tr>
<tr><td>50 mA</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">2 kΩ</td><td rowspan="3">1 Ω</td><td>2 mA</td></tr>
<tr><td>10 mA</td></tr>
<tr><td>50 mA**</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">20 kΩ</td><td rowspan="3">10 Ω</td><td>2 mA**</td></tr>
<tr><td>10 mA**</td></tr>
<tr><td>50 mA**</td><td></td></tr>
</table>

*Precisión de medida no garantizada. **Ver tabla III adjunta en cuanto a las gamas de medida a utilizar en estos calibres.

MEDIDA DE LA RESISTIVIDAD DEL SUELO

- Retirar el puente ⑫ (fig. 2) de los bornes X y Xv.
- Colocar las picas X, Xv y Z en línea, procurando que la distancia entre cada pica sea igual, por ejemplo, 3 metros entre cada una (fig. 7.)



- Clavar las picas a una profundidad de 150 mm., aproximadamente, de tal manera que ésta sea inferior a 1/20 de la distancia entre picas.
- Conectar las picas X, Xv, Y, Z a sus respectivos bornes del 4500 mediante cables.
- Situar el conmutador ④ en una escala tanto más reducida cuanto mayor sea la distancia «a».
- Pulsar el botón «TEST»
- Anotar el valor de la resistencia R indicada sobre el display.
- En caso de dificultades de medida, volver a las indicaciones concernientes a la medida de una toma de tierra.
- Aplicar la fórmula siguiente para conocer la resistividad ρ

$$\rho = 2 \pi \times R \times a$$

ρ: Resistividad en Ωm
a: Distancia entre picas en metros
R: Valor en ohmios leído en el display

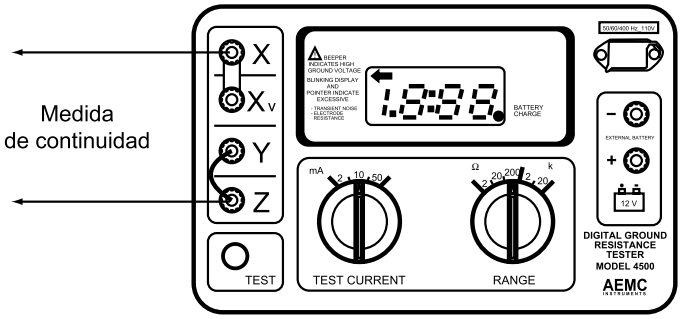
Ejemplo: Para una medida efectuada en un terreno alcalino el valor leído es R = 0.225 kΩ, sobre el calibre 2 KΩ y a = 3 m.

ρ: 2 π x 255 Ω x 3m
ρ: 4.250 Ωm

Nota: Para más información sobre medidas de resistividad consultar con el folleto técnico que se suministra con el aparato.

MEDIDA DE CONTINUIDAD

• El puente (ver fig. 2) en su sitio, unir los bornes Y y Z.



ANEXO

TABLA I

Parámetros de influencia	Condiciones		Influencia en % de la medida	
	de referencia	de utilización	típica	máxima
Tensión de alimentación	12 V ± 0.2 V	11 a 14 V	0.2%/volt	0.3%/volt
Temperatura	23°C ± 3°C	-5°C a 50°C	±0.5%/10°C (3)	± 1%/10°C (3)
Resistencia auxiliar Ry	Ry = 0	0 a 50 kΩ (1)	0.5%/10 kΩ (1)	1%/10 kΩ (1)
Resistencia auxiliar Rz (influencia segun i medida)	Rz - 0	Ver tabla II	2 mA: 0.1%/10 kΩ 10 mA: 0.1%/3 kΩ 50 mA: 0.1%/1 kΩ	2 mA: 0.3%/10 kΩ 10 mA: 0.3%/3 kΩ 50 mA: 0.3%/1 kΩ
Tensión continua en serie con Rx	Nula	0 a 20 V (2)	Nada	
Tensión de frecuencia 50 Hz en serie con Rx, Ry o Rz	Nula	Ver tabla II		

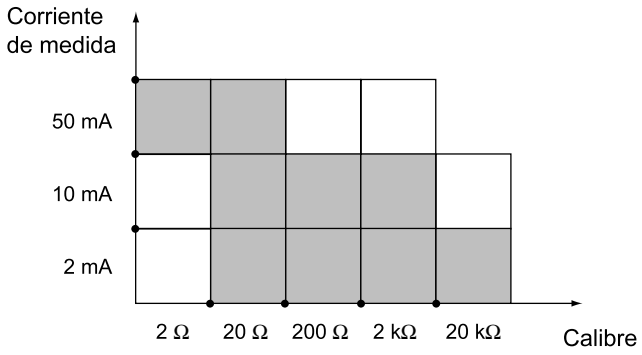
(1) Para el calibre 2 Ω (entre 2 mA y 10 mA) Ry es de 5 kΩ máx. La influencia sera de 0.5% tipo/5 kΩ y 1% max./ 10 kΩ.

(2) La presencia de una tensión continua puede tener por efecto limitar el valor máx. (Rx +Rz) de la tabla III.

(3) Del 10% al 100% del rango de la escala de medida.
A los valores de la tabla 1 es necessario añadir:
+ 30 mΩ para el calibre 2Ω/2 mA
+ 3 mΩ para el calibre 2Ω/10 mA
+ 1 cuenta para los otros calibres

INFLUENCIA DE TENSIONES PARASITAS

TABLA II



Las zonas ralladas indican una posibilidad de medida con una presencia de tensión parásita 50 Hz, 40 V pico a pico que no provoca un error de lectura superior al 0.5% del rango de medida.

INFLUENCIA DE TENSIONES PARASITAS

Sin señales parásitas los valores máximos para (Rx + Rx) que permiten una medida corresponden a los de la tabla III.

TABLA III

Calibre / Corriente	2Ω	20Ω	200Ω	2 kΩ	20 kΩ
50 mA	Rx + Rz = 600 Ω aprox. (*)				
10 mA	Rx + Rz = 4.000 Ω máx.				(*)
2 mA	Rx + Rz = 19 kΩ máx.				(*)

* Si Rz = 0, el rango de la escala no se utiliza hasta 2.000 cuentas para estos 3 calibres.

TABLA IV

Valores máximos de Rx + Rz con una señal parásita de 10 V de pico.

Calibre / Corriente	2Ω	20Ω	200Ω	2 kΩ	20 kΩ
50 mA	Rx + Rz = 400 Ω aprox. (*)				
10 mA	Rx + Rz = 3.000 Ω máx.				(*)
2 mA	Rx + Rz = 15 kΩ máx.				(*)

*Igual que la tabla III.

REPARACION Y MANTENIMIENTO

Controle periódicamente que las superficies de contacto de las mordazas estén libres de polvo, suciedad u otros cuerpos extraños. Si fuera necesario, límpialos con un paño suave. No use abrasivos o solventes.

A los efectos de garantizar que su instrumento cumpla con las especificaciones previamente establecidas, es recomendable que la unidad sea sometida a un servicio anual de calibración en fábrica:

AEMC® Instruments
15 Faraday Drive
Dover, NH 03820 USA
(603) 749-6434 • Fax (603) 742-2346
www.aemc.com

Para reparaciones del instrumento, contacto a su Distribuidor autorizado o a nuestro Centro de Servicios de Fábrica.

Presupuestos por reparaciones, calibraciones normales y calibraciones bajo normas del NATIONAL INSTITUTE of STANDARDS and TECHNOLOGY, se proporcionan a pedido. Clientes del exterior deben recibir autorización por telex o por carta antes de devolver cualquier instrumento.

Si usted tiene algún problema técnico o requiere asistencia para una correcta aplicación de este instrumento, por favor llame sin cargo a nuestras líneas “HOT LINE” técnicas.

phone: (508) 698-2115 • fax: (508) 698-2118

Chauvin Arnoux®, Inc.
d/b/a AEMC® Instruments
15 Faraday Drive • Dover, NH 03820 USA
www.aemc.com

99-MAN 100194 v1-11/99